

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
B 6 6 C 23/88  
23/42

識別記号

F I  
B 6 6 C 23/88  
23/42

テーマコード\*（参考）  
D 3 F 2 0 5  
A

審査請求 未請求 請求項の数2 O L （全 6 頁）

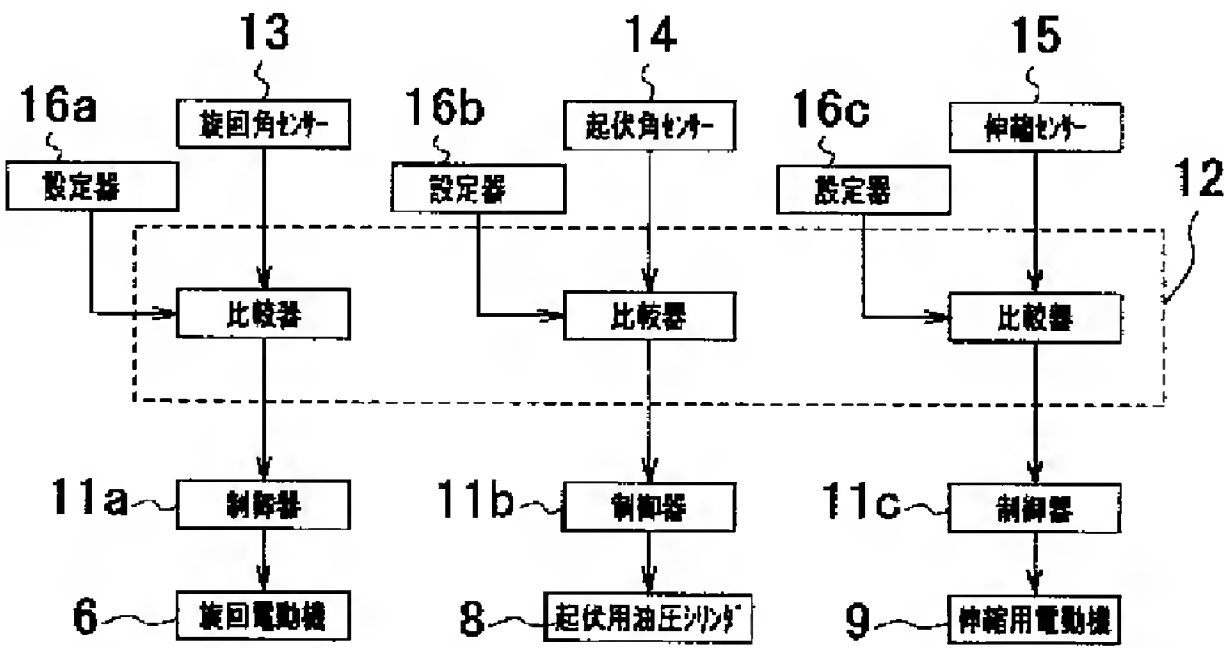
(21)出願番号	特願2001－305979(P2001－305979)	(71)出願人	000003621 株式会社竹中工務店 大阪府大阪市中央区本町4丁目1番13号
(22)出願日	平成13年10月2日(2001.10.2)	(71)出願人	592166698 株式会社小川製作所 千葉県松戸市松戸新田435－13
		(72)発明者	奥田 健史 東京都中央区銀座八丁目21番1号 株式会 社竹中工務店東京本店内
		(74)代理人	100090114 弁理士 山名 正彦
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 クレーンの作業範囲規制装置

(57)【要約】 （修正有）

【課題】 限られた作業空間を有効に利用して、作業時間の短縮に寄与するクレーンの作業範囲規制装置を提供することである。

【解決手段】 ジブの起伏角を検出する起伏角センサー14と、ジブの旋回角を検出する旋回角センサー13、及び伸縮するジブの長さを検出する伸縮センサー15と、規制位置におけるジブの起伏角と旋回角、及びジブの長さを、規制値として設定する設定器16と、各センサーによるジブの起伏角と旋回角、及びジブの長さの各検出値と前記規制値とをリアルタイムに比較する比較器と、前記比較器の各出力を入力するジブ駆動装置の各制御器11とから成り、各制御器11によるジブ駆動装置6，8，9の制御によりジブの先端部が規制値を超えないように自動操縦する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】作業範囲に規制がある場所で適用されるクレーンを自動操縦するための作業範囲規制装置において、ジブの起伏角を検出する起伏角センサーと、ジブの旋回角を検出する旋回角センサー、及び伸縮するジブの長さを検出する伸縮センサーと、規制位置におけるジブの起伏角と旋回角、及びジブの長さを、規制値として設定する設定器と、前記の各センサーによるジブの起伏角と旋回角、及びジブの長さの各検出値と前記規制値とをリアルタイムに比較する比較器と、前記比較器の各出力を入力するジブ駆動装置の各制御器とから成り、各制御器によるジブ駆動装置の制御によりジブの先端部が規制値を超えないように自動操縦することを特徴とする、クレーンの作業範囲規制装置。

【請求項2】比較器は、シーケンサで構成されており、前記シーケンサの各出力は、インターフェースを介してジブ駆動装置の各制御器に入力されることを特徴とする、請求項1に記載したクレーンの作業範囲規制装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、作業範囲（ジブ先端の高さと作業半径及び旋回角）に規制がある場所で使用されるクレーンを規制範囲を超えないように自動操縦するための作業範囲規制装置の技術分野に属する。

## 【0002】

【従来の技術】建築現場では、建物の外部（露天）はもちろん、建物の内部でもクレーンによる揚重作業が日常的に行われている。そのいずれであれ、作業範囲の規制は種々存在する。

【0003】建物の内部など作業範囲に規制がある場所でクレーンによる揚重作業を行うにあたり、クレーンのジブの先端部が規制範囲外へ突出すると、周辺躯体や障害物と衝突して損傷や破壊あるいは器物の落下事故などが発生して甚だ危険である。そうした事故を未然に防止するために、クレーンには作業範囲規制装置が設置され、クレーンの操縦に利用されている。

【0004】前記クレーンの作業範囲規制装置としては、従来、例えば以下の公知技術が存在する。

【0005】（I）予め、規制高さが設定され、クレーンによる揚重作業中のジブの長さ及び起伏角からジブの高さが算出され、ジブの高さが規制高さに近づくにつれ、ジブの伸長動作を減速させて、ジブの高さが規制高さから突出しないように制御するクレーンの作業範囲規制装置が、実登2546592号公報、又は特開2000-203792公報等に記載されている。

【0006】（II）予め、規制作業半径が設定され、クレーンによる揚重作業中のジブの長さ及び規制作業半径とから限界起伏角が算出され、クレーンによる揚重作業中

の起伏角と規制作業半径とから限界ジブ長さが算出される。そして、前記限界起伏角と揚重作業中の起伏角、及び限界ジブ長さと揚重作業中のジブの長さとはそれぞれ比較され、ジブの先端部がそれぞれの限界値に近づくにつれ、ジブの伸長動作及び起伏動作を減速させて、ジブの先端部が規制値から突出しないように制御するクレーンの作業範囲規制装置が、実登2578602号公報に記載されている。

## 【0007】

【本発明が解決しようとする課題】上記の従来技術（I）は、ジブの高さを規制することはできるが、作業半径及び旋回角まで規制することはできない。

【0008】また、規制値としてジブの高さを設定できるが、複数箇所の規制高さを設定することはできないので、例えば上階床の下端レベルから梁などが突き出ている場合には、規制高さを上階床の下端レベル又は梁下レベルのどちらか一方に設定せざるを得ない。この場合、規制値を上階床の下端レベルに設定すると、梁を跨いで移動しようとするジブの先端部が梁に衝突してしまう。逆に、梁下レベルに設定すると、ジブの先端部が梁に衝突することを防ぐことはできるが、梁下レベルから上階床の下端レベルまでの空間を作業範囲として有効に利用することができないという問題が生じる。

【0009】通常は、安全性を優先して規制値を梁下レベルに設定するが、大型トラックへ直接荷積み、荷下ろしをする場合には、荷台の位置が高いため梁下レベルまでの高さでは荷吊りに必要な高さを確保できない。そのため前記作業範囲規制装置を解除して、オペレーターや合図者の目視によってジブの先端部の規制を行うほかない。目視では精度及び安全性に限界があり、上階床下に衝突してしまう等の危険がある。しかも、安全性を確保するためにクレーンの旋回速度等が著しく遅くなり、作業時間が長期化する。

【0010】上記の従来技術（II）は、作業半径を規制することはできるが、ジブの高さ及び旋回角を規制することができない。しかも複数箇所の規制作業半径を設定することができないので、例えば壁から柱が突き出ている場合には、従来技術（I）と同様に対応することが難しい。

【0011】上記の従来技術（I）及び（II）は、揚重作業中のジブの長さ及び起伏角のみが検出される構成とされている。そのため平面的な規制しか行うことができず、立体的な規制を行うことができない。

【0012】したがって、本発明の目的は、立体的なジブの先端部の規制を行うことで、限られた作業空間を有効に利用して、作業時間の短縮に寄与するクレーンの作業範囲規制装置を提供することである。

## 【0013】

【課題を解決するための手段】上記従来技術の課題を解決するための手段として、請求項1に記載したクレーン

の作業範囲規制装置は、作業範囲に規制がある場所で適用されるクレーンを自動操縦するための作業範囲規制装置において、ジブの起伏角を検出する起伏角センサーと、ジブの旋回角を検出する旋回角センサー、及び伸縮するジブの長さを検出する伸縮センサーと、規制位置におけるジブの起伏角と旋回角、及びジブの長さを、規制値として設定する設定器と、前記の各センサーによるジブの起伏角と旋回角、及びジブの長さの各検出値と前記規制値とをリアルタイムに比較する比較器と、前記比較器の各出力を入力するジブ駆動装置の各制御器とから成り、各制御器によるジブ駆動装置の制御によりジブの先端部が規制値を超えないように自動操縦することを特徴とする。

【0014】請求項2記載の発明は、請求項1に記載したクレーンの作業範囲規制装置において、比較器は、シーケンサで構成されており、前記シーケンサの各出力は、インターフェースを介してジブ駆動装置の各制御器に入力されることを特徴とする。

【0015】

【本発明の実施形態、及び実施例】請求項1及び2に記載した発明に係るクレーンの作業範囲規制装置の実施形態を図1～図4に基づいて説明する。

【0016】この作業範囲規制装置は、例えば、図2(A)、(B)に示すように上階床1から梁1aや大梁1bが突き出た建物の内部の本設柱3へ、平面的に見て前記本設柱3の対角線方向に固定して据付けた小型クレーン4にて揚重作業を行う場合に適用されるものである。

【0017】小型クレーン4の構造詳細は、図3に示すように、シャシー5上に旋回電動機6で駆動される旋回台7を有し、前記旋回台7上に、起伏用油圧シリンダ8及び伸縮用電動機9で駆動されて起伏動作及び伸縮動作するジブ10が設置された、既往の小型クレーンの一種である。

【0018】前記旋回電動機6と起伏用油圧シリンダ8、及び伸縮用電動機9は、本発明の作業範囲規制装置を構成する制御器11a、11b、11cでそれぞれ、旋回動作と起伏動作、及びジブ10の伸縮動作が制御される。

【0019】前記制御器11a、11b、11cは、比較器で構成するシーケンサ12と接続されている。このシーケンサ12には、旋回電動機6と接続されジブ10の旋回角 $\phi$ を検出する旋回角センサー13と、ジブ10の起伏角 $\theta$ を検出する起伏角センサー14、及び伸縮用電動機9に接続されジブ10の長さLを検出する伸縮センサー15がそれぞれ接続され、各センサー13、14、15の検出値がリアルタイムに入力されるようになっている。さらに、規制位置P1～P6におけるジブ10の旋回角 $\phi_1 \sim \phi_6$ と起伏角 $\theta_1 \sim \theta_6$ 、及びジブ10の長さL1～L6をそれぞれ、規制値として設定する3種

の設定器16a、16b、16cが接続されている。

【0020】前記ジブ10の起伏角 $\theta$ は、図4に二点鎖線で示した水平姿勢のジブ10の先端部のシーブ17の中心Pを通る中心線X（ピン18からの高さH2）と、同図4に実線で示した位置へ起こされたジブ10の中心線X'との間の角度である。また、ジブ10の長さLは、ジブ10の下端部を起伏可能に旋回台7へ接合したピン18の中心から中心線X'に向かって直角な垂線Q（中心線X'と垂線Qとの交点O）からシーブ17の中心Pまでの距離である。

【0021】したがって、前記ジブ10の起伏角 $\theta$ と長さLとに基づいて、ジブ10の高さH及び作業半径Rは、以下に示す[数1]、[数2]で求められる。

【0022】[数1]

$$H = L \times \sin \theta + H2 \times \sin (\pi / 2 - \theta) + H1$$
 なお、H1は底面2からピン18の中心までの高さであり、H2は上記垂線Q上に位置するピン18の中心から交点Oまでの距離である。

【0023】[数2]

$$R = L \times \cos \theta - H2 \times \cos (\pi / 2 - \theta) - R1 + R2$$

なお、R1はピン18の中心から旋回台7の旋回中心線Yまでの距離であり、R2はシーブ17の半径である。

【0024】前記設定器16a、16b、16cで設定される規制位置P1～P6は、上階床1から突き出た梁1aや大梁1b、更には、障害物等の位置に基づいて定められる。

【0025】本実施形態では、立面的には図2(A)に示すように、梁1aを跨ぐ手前の位置に規制位置P1、P5が定められ、跨いだ後の位置にも規制位置P2、P6が定められている。平面的には図2(B)に示すように、最も伸長した状態で旋回動作させたジブ10の先端部が、大梁1bと衝突する手前の位置に規制位置P1、P3、P4、P6が定められ、P1からP3へ、P4からP6へ移動する際に、最もジブ10を縮小動作させる位置に規制位置P2、P5が、それぞれ定められている。

【0026】前記規制位置P1～P6の設定は、ジブ10を左旋回限界位置P0まで旋回させてから、各規制位置P1～P6へジブ10の先端部を順次に移動させ、各規制位置において設定器16a、16b、16cの設定操作を繰り返すことにより行われる。その時のジブ10の旋回角 $\phi$ と起伏角 $\theta$ 、及びジブ10の長さLが各センサー13、14、15で検出され、その検出値が規制値としてシーケンサ12に設定（記憶）される。

【0027】そして、前記シーケンサ12では、起伏角 $\theta_1 \sim \theta_6$ とジブ長さL1～L6とに基づいて、規制高さH1～H6、及び規制作業半径R1～R6がそれぞれ算出される。なお、シーケンサ12には、作業空間を有効に利用することができるよう、ジブ10の起伏角 $\theta$

10

20

30

40

50



と長さLとに基づいて算出されるジブ10の高さH及び作業半径Rを、どの規制高さH(X)及び規制作業半径R(Y)と比較したら良いのかが、予めジブ10の旋回角 $\phi$ に応じて設定されている(X、Yは1～6の実数)。もちろん、これらの設定は、現場により適宜変更される。

【0028】シーケンサ12は、リアルタイムに入力されるジブ10の旋回角 $\phi$ と起伏角 $\theta$ 、及びジブ10の長さLの各検出値と、設定された前記規制値とを比較演算し、その結果を各制御器11a、11b、11cへ出力する構成とされている。

【0029】即ち、前記ジブ10の旋回角 $\phi$ と規制位置P1～P6の旋回角 $\phi_1 \sim \phi_6$ とが比較され、ジブ10の高さH及び作業半径Rを、どの規制高さH(X)及び規制作業半径R(Y)と比較したら良いのかが決定され、決定された規制高さH(X)とジブ10の高さH、及び規制作業半径R(Y)とジブ10の作業半径Rとが比較( $H(X) - H$ )、( $R(Y) - R$ )される。

【0030】比較演算の結果、 $H(X) - H \leq 0$ 、もしくは $R(Y) - R \leq 0$ 、即ち、ジブ10の先端部が規制値を超えようとするとき、シーケンサ12からインターフェース等を介してジブ駆動装置の各制御器11a、11b、11cに制御信号が出力され、ジブ10の先端部が規制値を超えないように自動操縦される(請求項2記載の発明)。要するに、ジブ10の旋回動作と起伏動作、及び伸長動作が自動的に減速、停止される。この場合、オペレーターが、ジブ10の先端部を規制高さH(X)及び規制作業半径R(Y)内に戻すと、上記自動減速、停止の信号が解除されて、通常の揚重作業が行える状態に戻る。

【0031】シーケンサ12による、比較演算の結果が $H(X) - H > 0$ 、もしくは $R(Y) - R > 0$ で、ジブ10の先端部が規制値を超えない限り、揚重作業は平常的に継続される。

【0032】この上記クレーンの作業範囲規制装置は、旋回角 $\phi$ と起伏角 $\theta$ 、及びジブ10の長さLを規制することができると共に、複数箇所の規制位置P1～P6を設定することができる構成とされている。そのため立体的なジブ10の先端部の自動操縦を行うことが可能である。しかも、比較する規制高さや規制作業半径の設定を

【0033】常に作業範囲規制装置を作動させた状態でクレーン4の揚重作業を行うことができるので、旋回動作と起伏動作、及びジブ10の伸縮動作の速度をフルに生かすことができ、作業時間を短縮することができる。

【0034】なお、本実施形態では、規制位置を6箇所として説明しているが、この限りではない。設定器16

a、16b、16c及びシーケンサ12等の容量に応じて更に増やしたり減らしても、同様に実施できる。

【0035】また、本実施形態では、建物の内部の本設柱3へ、平面的に見て前記本設柱3の対角線方向に固定して据付けた小型クレーン4に、作業範囲規制装置が適用されているが、この限りではない。隣接する柱に向かって固定して据付けた小型クレーンに適用しても良い。

【0036】更に、本実施形態では、クレーン4の巻き上げについて、一切言及していないが、ジブ10の先端部が規制値を超えようすると、自動的に巻き上げを減速、停止する構成とすることもできる。

【0037】

【本発明の奏する効果】請求項1及び2に記載した発明に係るクレーンの作業範囲規制装置は、旋回角と起伏角、及びジブの長さを規制することができると共に、複数箇所の規制位置を設定することができる構成とされている。そのため立体的なジブの先端部の自動操縦を行うことが可能である。しかも、比較する規制高さや規制作業半径の設定を変更することによって、どの様な現場でも適用可能性があり作業空間を有効に利用することができる。また、常に作業範囲規制装置を作動させた状態でクレーンの揚重作業を行うことができるので、旋回動作と起伏動作、及びジブの伸縮動作の速度をフルに生かすことができ、作業時間を短縮することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のクレーンの作業範囲規制装置のブロック図を示している。

【図2】(A)は、規制高さを示し、(B)は、規制作業半径を示している。

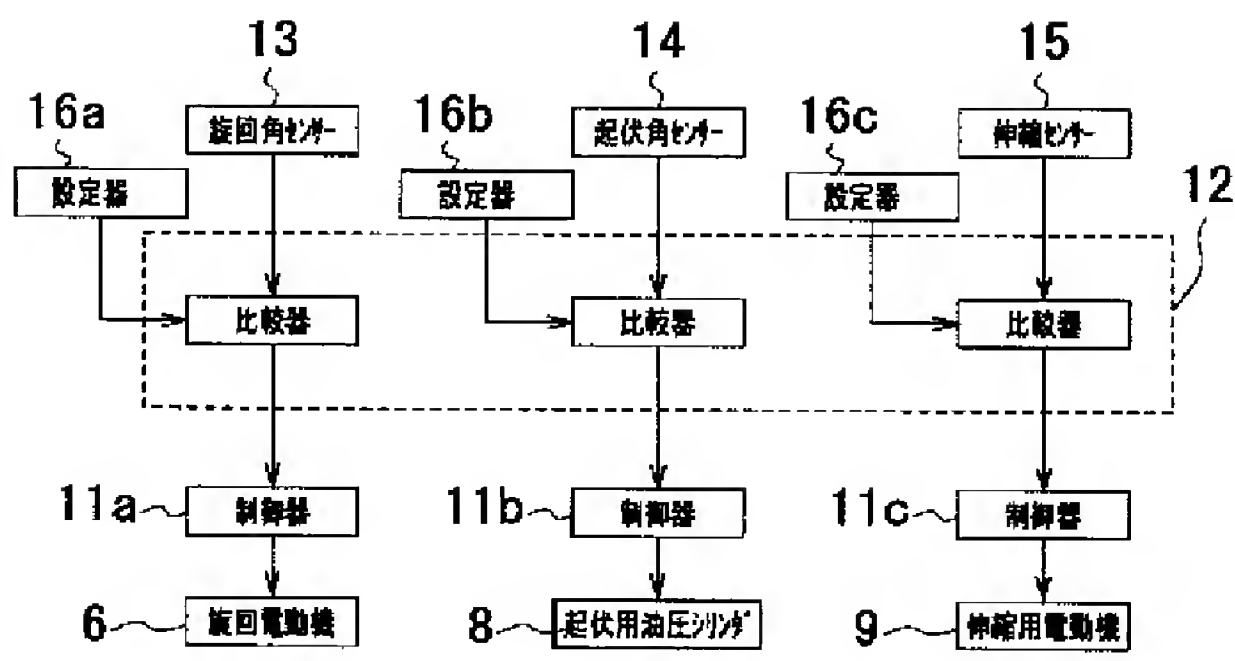
【図3】本発明のクレーンの作業範囲規制装置が用いられるクレーンの立面図を示している。

【図4】ジブの高さと作業半径との関係説明図を示している。

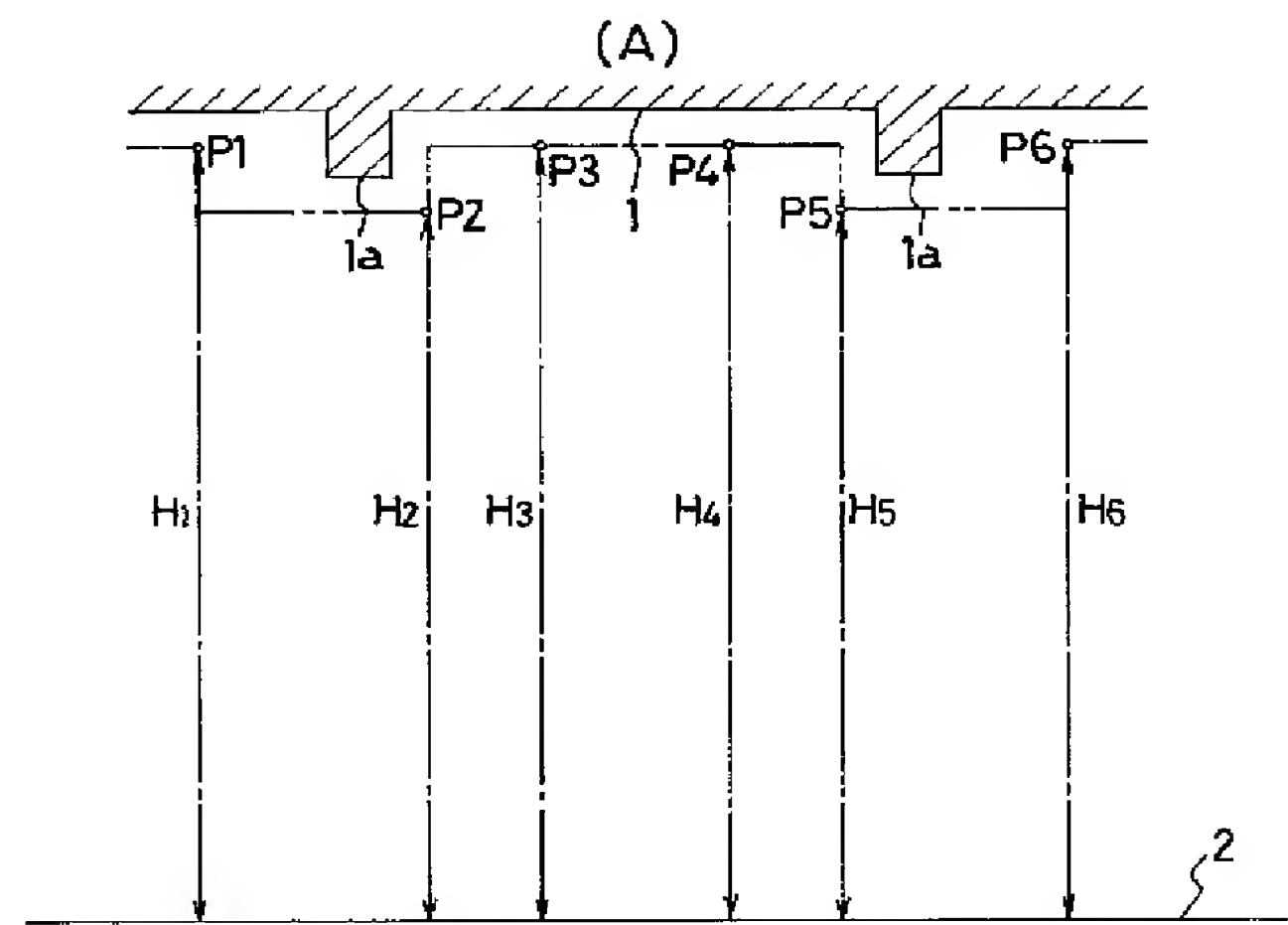
【符号の説明】

4	クレーン
10	ジブ
11a～11c	制御器
12	シーケンサ
13	旋回角センサー
14	起伏角センサー
15	伸縮センサー
16a～16c	設定器
$\phi$	旋回角
$\theta$	起伏角
L	ジブの長さ
H	ジブの高さ
R	作業半径

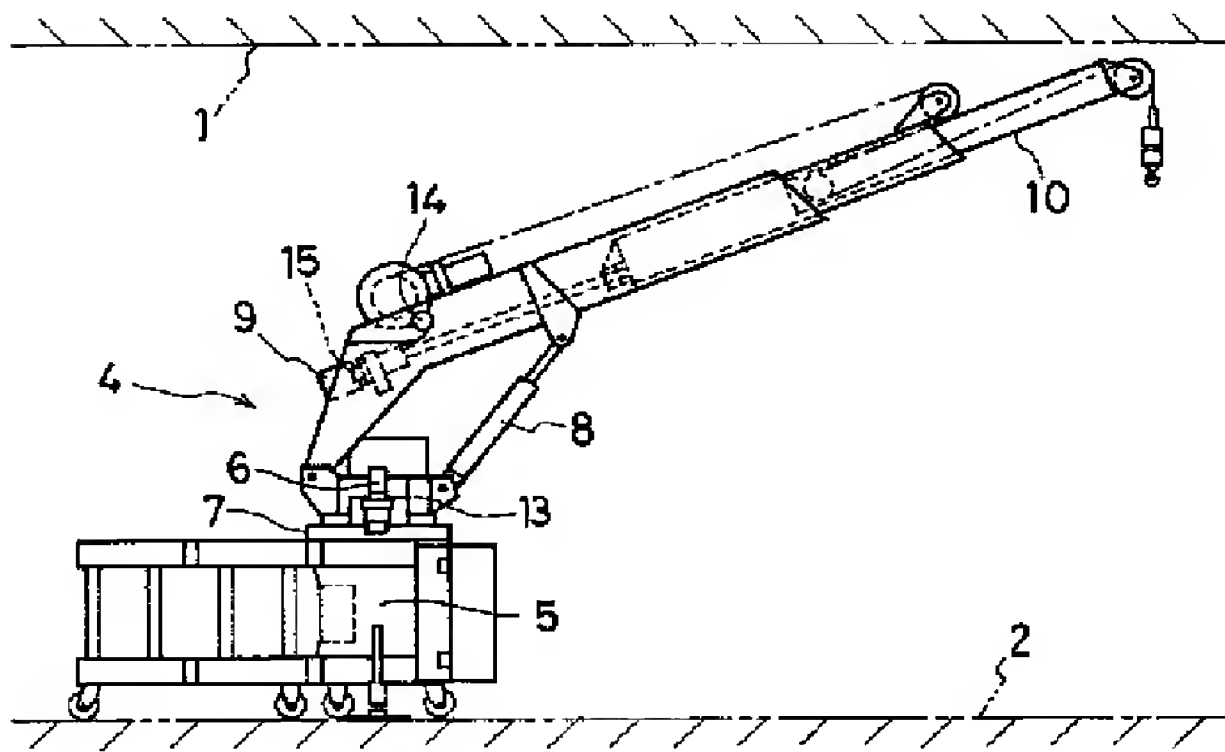
【図1】



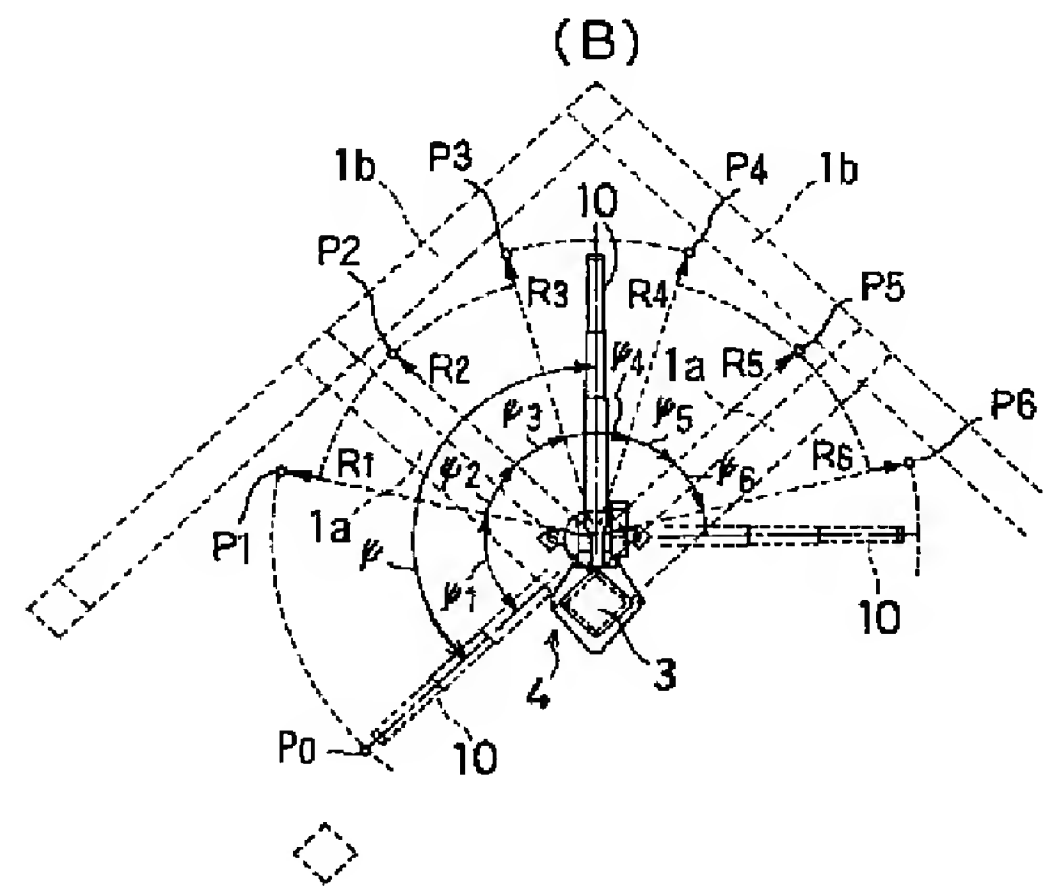
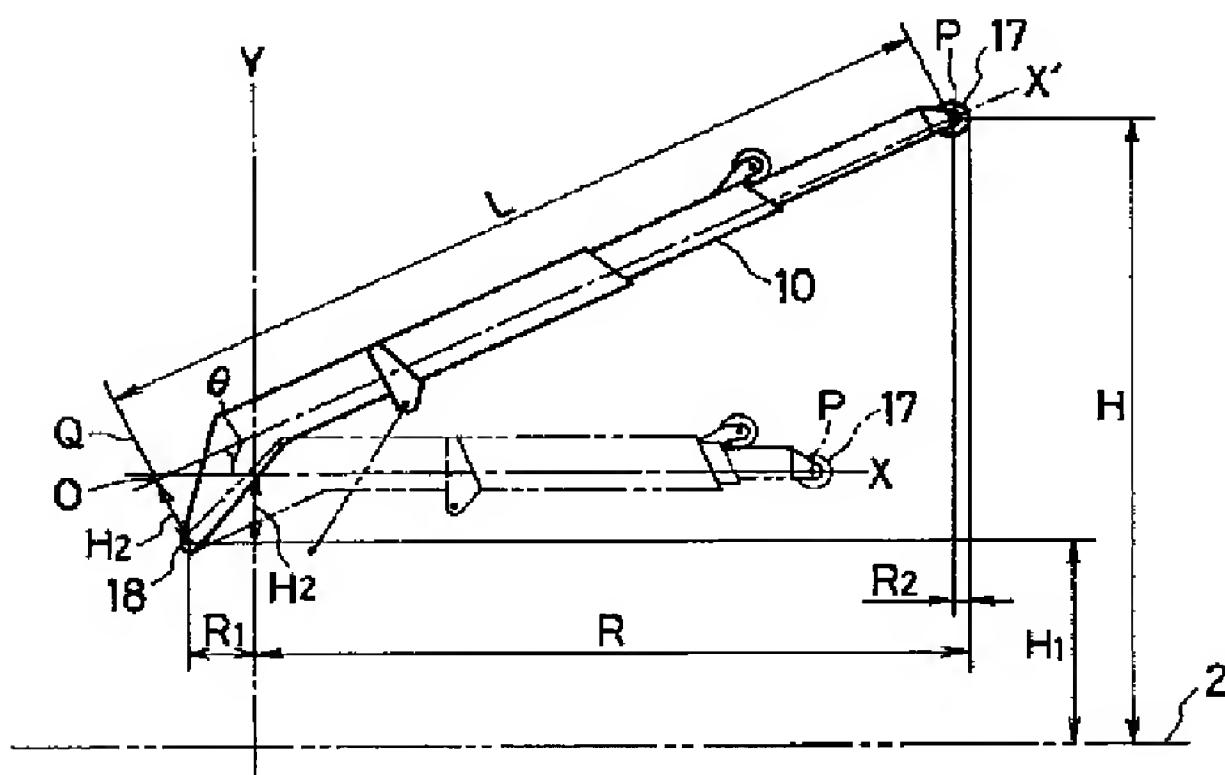
【図2】



【図3】



【図4】



## フロントページの続き

(72)発明者 高橋 忠司  
東京都中央区銀座八丁目21番1号 株式会  
社竹中工務店東京本店内

(72)発明者 鈴木 秀之  
東京都中央区銀座八丁目21番1号 株式会  
社竹中工務店東京本店内

(72)発明者 西村 卓也  
東京都中央区銀座八丁目21番1号 株式会  
社竹中工務店東京本店内

(72)発明者 嘉本 敬樹  
東京都中央区銀座八丁目21番1号 株式会  
社竹中工務店東京本店内

(72)発明者 留畑 功  
東京都中央区銀座八丁目21番1号 株式会  
社竹中工務店東京本店内

(72)発明者 菊池 政信  
東京都中央区銀座八丁目21番1号 株式会  
社竹中工務店東京本店内

(72)発明者 斎藤 晋一  
千葉県松戸市松戸新田435-13 株式会社  
小川製作所内

(72)発明者 三浦 拓  
千葉県松戸市松戸新田435-13 株式会社  
小川製作所内

(72)発明者 菊地 秀治  
千葉県松戸市松戸新田435-13 株式会社  
小川製作所内

(72)発明者 高橋 利八  
千葉県松戸市松戸新田435-13 株式会社  
小川製作所内

Fターム(参考) 3F205 AA05 BA01 CA03 CB02 CB20  
DA04 DA20 EA10

**PAT-NO:** JP02003104687A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 2003104687 A  
**TITLE:** WORKING RANGE REGULATING  
DEVICE FOR CRANE  
**PUBN-DATE:** April 9, 2003

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
OKUDA, TAKESHI	N/A
TAKAHASHI, TADASHI	N/A
SUZUKI, HIDEYUKI	N/A
NISHIMURA, TAKUYA	N/A
KAMOTO, HIROKI	N/A
TOMEHATA, ISAO	N/A
KIKUCHI, MASANOBU	N/A
SAITO, SHINICHI	N/A
MIURA, HIROSHI	N/A
KIKUCHI, HIDEJI	N/A
TAKAHASHI, RIHACHI	N/A

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
TAKENAKA KOMUTEN CO LTD	N/A
OGAWA SEISAKUSHO:KK	N/A

**APPL-NO:** JP2001305979  
**APPL-DATE:** October 2, 2001

**INT-CL (IPC):** B66C023/88 , B66C023/42

**ABSTRACT:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a working range regulating device for a crane contributing to shortening of working hours, making effective use of a limited working space.

**SOLUTION:** This working range regulating device for the crane comprises a derricking angle sensor 14 for detecting the derricking angle of a jib; a turning angle sensor 13 for detecting the turning angle of the jib; an extension sensor 15 for detecting the length of the extensible jib; a setter 16 for setting the derricking angle and turning angle of the jib in the regulated position, and the length of the jib as regulation values; a comparator for comparing the respective detection values of the derricking angle, turning angle and length of the jib detected by the respective sensors, with the regulation values at real time; and each controller 11 of a jib driving device for inputting each output of the comparator. The jib driving devices 6, 8, 9 are controlled by each controller 11 to automatically control the jib so that the tip part of the jib does not exceed the regulation values.

**COPYRIGHT:** (C)2003,JPO